

Outline

Was sind Ontologien in Informatik

- ▶ Begriffssysteme/Begriffsmodelle
- ▶ zur Wissensrepräsentation
- ▶ für einen bestimmten Gegenstandsbereich
- ▶ formalisiert so, dass der Computer sie vollständig bearbeiten kann

Was sind Ontologien in Informatik

- ▶ Begriffssysteme/Begriffsmodelle
- ▶ zur Wissensrepräsentation
- ▶ für einen bestimmten Gegenstandsbereich
- ▶ formalisiert so, dass der Computer sie vollständig bearbeiten kann

Was sind Ontologien in Informatik

- ▶ Begriffssysteme/Begriffsmodelle
- ▶ zur Wissensrepräsentation
- ▶ für einen bestimmten Gegenstandsbereich
- ▶ formalisiert so, dass der Computer sie vollständig bearbeiten kann

Was sind Ontologien in Informatik

- ▶ Begriffssysteme/Begriffsmodelle
- ▶ zur Wissensrepräsentation
- ▶ für einen bestimmten Gegenstandsbereich
- ▶ formalisiert so, dass der Computer sie vollständig bearbeiten kann

Grundlagen

- ▶ Gegenstandsbereich
- ▶ Objekte
- ▶ Beziehungen

Grundlagen

- ▶ Gegenstandsbereich
- ▶ Objekte
- ▶ Beziehungen

Grundlagen

- ▶ Gegenstandsbereich
- ▶ Objekte
- ▶ Beziehungen

Herstellung eines Modells

- ▶ **Instanzen oder Individuen = Objekte/Sachen der Welt**
- ▶ Objekte (Dichter, Philosoph, Redner)
- ▶ Klassen von Objekten / Objekte gehören zu Klassen aufgrund einer gemeinsame Eigenschaft, die definiert werden muss (Person, Ort, Gebäude)
- ▶ Hierarchie von Klassen: Klassen und Unterklassen
- ▶ Attribute von Objekten oder Klassen: Werte (Daten), Instanzen, Klassen: Objekt o hat Attribut a (Person hat Geburtsdatum)
- ▶ Relationen zwischen Klassen (Klasse k1 gehört zu/ist Unterklasse von Klasse k0, Klasse k1)
- ▶ Bedingungen für Attribute und Relationen: logische Konsistenz

Herstellung eines Modells

- ▶ Instanzen oder Individuen = Objekte/Sachen der Welt
- ▶ Objekte (Dichter, Philosoph, Redner)
- ▶ Klassen von Objekten / Objekte gehören zu Klassen aufgrund einer gemeinsame Eigenschaft, die definiert werden muss (Person, Ort, Gebäude)
- ▶ Hierarchie von Klassen: Klassen und Unterklassen
- ▶ Attribute von Objekten oder Klassen: Werte (Daten), Instanzen, Klassen: Objekt o hat Attribut a (Person hat Geburtsdatum)
- ▶ Relationen zwischen Klassen (Klasse k1 gehört zu/ist Unterklasse von Klasse k0, Klasse k1)
- ▶ Bedingungen für Attribute und Relationen: logische Konsistenz

Herstellung eines Modells

- ▶ Instanzen oder Individuen = Objekte/Sachen der Welt
- ▶ Objekte (Dichter, Philosoph, Redner)
- ▶ Klassen von Objekten / Objekte gehören zu Klassen aufgrund einer gemeinsame Eigenschaft, die definiert werden muss (Person, Ort, Gebäude)
- ▶ Hierarchie von Klassen: Klassen und Unterklassen
- ▶ Attribute von Objekten oder Klassen: Werte (Daten), Instanzen, Klassen: Objekt o hat Attribut a (Person hat Geburtsdatum)
- ▶ Relationen zwischen Klassen (Klasse k1 gehört zu/ist Unterklasse von Klasse k0, Klasse k1)
- ▶ Bedingungen für Attribute und Relationen: logische Konsistenz

Herstellung eines Modells

- ▶ Instanzen oder Individuen = Objekte/Sachen der Welt
- ▶ Objekte (Dichter, Philosoph, Redner)
- ▶ Klassen von Objekten / Objekte gehören zu Klassen aufgrund einer gemeinsame Eigenschaft, die definiert werden muss (Person, Ort, Gebäude)
- ▶ Hierarchie von Klassen: Klassen und Unterklassen
- ▶ Attribute von Objekten oder Klassen: Werte (Daten), Instanzen, Klassen: Objekt o hat Attribut a (Person hat Geburtsdatum)
- ▶ Relationen zwischen Klassen (Klasse k1 gehört zu/ist Unterklasse von Klasse k0, Klasse k1)
- ▶ Bedingungen für Attribute und Relationen: logische Konsistenz

Herstellung eines Modells

- ▶ Instanzen oder Individuen = Objekte/Sachen der Welt
- ▶ Objekte (Dichter, Philosoph, Redner)
- ▶ Klassen von Objekten / Objekte gehören zu Klassen aufgrund einer gemeinsame Eigenschaft, die definiert werden muss (Person, Ort, Gebäude)
- ▶ Hierarchie von Klassen: Klassen und Unterklassen
- ▶ Attribute von Objekten oder Klassen: Werte (Daten), Instanzen, Klassen: Objekt o hat Attribut a (Person hat Geburtsdatum)
- ▶ Relationen zwischen Klassen (Klasse k1 gehört zu/ist Unterklasse von Klasse k0, Klasse k1)
- ▶ Bedingungen für Attribute und Relationen: logische Konsistenz

Herstellung eines Modells

- ▶ Instanzen oder Individuen = Objekte/Sachen der Welt
- ▶ Objekte (Dichter, Philosoph, Redner)
- ▶ Klassen von Objekten / Objekte gehören zu Klassen aufgrund einer gemeinsame Eigenschaft, die definiert werden muss (Person, Ort, Gebäude)
- ▶ Hierarchie von Klassen: Klassen und Unterklassen
- ▶ Attribute von Objekten oder Klassen: Werte (Daten), Instanzen, Klassen: Objekt o hat Attribut a (Person hat Geburtsdatum)
- ▶ Relationen zwischen Klassen (Klasse k1 gehört zu/ist Unterklasse von Klasse k0, Klasse k1)
- ▶ Bedingungen für Attribute und Relationen: logische Konsistenz

Herstellung eines Modells

- ▶ Instanzen oder Individuen = Objekte/Sachen der Welt
- ▶ Objekte (Dichter, Philosoph, Redner)
- ▶ Klassen von Objekten / Objekte gehören zu Klassen aufgrund einer gemeinsame Eigenschaft, die definiert werden muss (Person, Ort, Gebäude)
- ▶ Hierarchie von Klassen: Klassen und Unterklassen
- ▶ Attribute von Objekten oder Klassen: Werte (Daten), Instanzen, Klassen: Objekt o hat Attribut a (Person hat Geburtsdatum)
- ▶ Relationen zwischen Klassen (Klasse k1 gehört zu/ist Unterklasse von Klasse k0, Klasse k1)
- ▶ Bedingungen für Attribute und Relationen: logische Konsistenz

Ziel des Modells

- ▶ Das terminologische Wissen des Modells zu verwenden, um Aussagen über über Instanzen eines Gegenstandsbereichs zu formulieren = um assertionales Wissen zu produzieren.
- ▶ Beispiel:
 - ▶ Objekte: Dichter, Politiker, Ort

Ziel des Modells

- ▶ Das terminologische Wissen des Modells zu verwenden, um Aussagen über über Instanzen eines Gegenstandsbereichs zu formulieren = um assertionales Wissen zu produzieren.
- ▶ Beispiel:
 - ▶ Objekte: Dichter, Politiker, Ort

Ziel des Modells

- ▶ Das terminologische Wissen des Modells zu verwenden, um Aussagen über über Instanzen eines Gegenstandsbereichs zu formulieren = um assertionales Wissen zu produzieren.
- ▶ Beispiel:
 - ▶ Objekte: Dichter, Politiker, Ort

Übung 1: von Instanzen zu Ontologie

- ▶ Instanzen: Alkaios, Dresden, Homer, Euripides, Sappho, Dido, Aeneis, Ilias, Vergil, Thukydides, Plutarch, Arma virumque cano, Ennius, Cicero, Durs Grünbein, Medea
- ▶ Definition von Gegenstands/Wissensbereich und/oder von Aufgabenstellung/Forschungsfrage
- ▶ Herstellung von Objekten für diese Instanzen
- ▶ Herstellung von Klassen für die Objekten (impl. Definition von Klasseneigenschaften)
- ▶ Herstellung von Relationen zwischen Klassen
- ▶ Definition von Bedingungen
- ▶ Produktion von assertionalen Wissen

Übung 1: von Instanzen zu Ontologie

- ▶ Instanzen: Alkaios, Dresden, Homer, Euripides, Sappho, Dido, Aeneis, Ilias, Vergil, Thukydides, Plutarch, Arma virumque cano, Ennius, Cicero, Durs Grünbein, Medea
- ▶ Definition von Gegenstands/Wissensbereich und/oder von Aufgabenstellung/Forschungsfrage
- ▶ Herstellung von Objekten für diese Instanzen
- ▶ Herstellung von Klassen für die Objekten (impl. Definition von Klasseneigenschaften)
- ▶ Herstellung von Relationen zwischen Klassen
- ▶ Definition von Bedingungen
- ▶ Produktion von assertionales Wissen

Übung 1: von Instanzen zu Ontologie

- ▶ Instanzen: Alkaios, Dresden, Homer, Euripides, Sappho, Dido, Aeneis, Ilias, Vergil, Thukydides, Plutarch, Arma virumque cano, Ennius, Cicero, Durs Grünbein, Medea
- ▶ Definition von Gegenstands/Wissensbereich und/oder von Aufgabenstellung/Forschungsfrage
- ▶ Herstellung von Objekten für diese Instanzen
- ▶ Herstellung von Klassen für die Objekten (impl. Definition von Klasseneigenschaften)
- ▶ Herstellung von Relationen zwischen Klassen
- ▶ Definition von Bedingungen
- ▶ Produktion von assertionalen Wissen

Übung 1: von Instanzen zu Ontologie

- ▶ Instanzen: Alkaios, Dresden, Homer, Euripides, Sappho, Dido, Aeneis, Ilias, Vergil, Thukydides, Plutarch, Arma virumque cano, Ennius, Cicero, Durs Grünbein, Medea
- ▶ Definition von Gegenstands/Wissensbereich und/oder von Aufgabenstellung/Forschungsfrage
- ▶ Herstellung von Objekten für diese Instanzen
- ▶ Herstellung von Klassen für die Objekten (impl. Definition von Klasseneigenschaften)
- ▶ Herstellung von Relationen zwischen Klassen
- ▶ Definition von Bedingungen
- ▶ Produktion von assertionalen Wissen

Übung 1: von Instanzen zu Ontologie

- ▶ Instanzen: Alkaios, Dresden, Homer, Euripides, Sappho, Dido, Aeneis, Ilias, Vergil, Thukydides, Plutarch, Arma virumque cano, Ennius, Cicero, Durs Grünbein, Medea
- ▶ Definition von Gegenstands/Wissensbereich und/oder von Aufgabenstellung/Forschungsfrage
- ▶ Herstellung von Objekten für diese Instanzen
- ▶ Herstellung von Klassen für die Objekten (impl. Definition von Klasseneigenschaften)
- ▶ Herstellung von Relationen zwischen Klassen
- ▶ Definition von Bedingungen
- ▶ Produktion von assertionalen Wissen

Übung 1: von Instanzen zu Ontologie

- ▶ Instanzen: Alkaios, Dresden, Homer, Euripides, Sappho, Dido, Aeneis, Ilias, Vergil, Thukydides, Plutarch, Arma virumque cano, Ennius, Cicero, Durs Grünbein, Medea
- ▶ Definition von Gegenstands/Wissensbereich und/oder von Aufgabenstellung/Forschungsfrage
- ▶ Herstellung von Objekten für diese Instanzen
- ▶ Herstellung von Klassen für die Objekten (impl. Definition von Klasseneigenschaften)
- ▶ Herstellung von Relationen zwischen Klassen
- ▶ Definition von Bedingungen
- ▶ Produktion von assertionalen Wissen

Übung 1: von Instanzen zu Ontologie

- ▶ Instanzen: Alkaios, Dresden, Homer, Euripides, Sappho, Dido, Aeneis, Ilias, Vergil, Thukydides, Plutarch, Arma virumque cano, Ennius, Cicero, Durs Grünbein, Medea
- ▶ Definition von Gegenstands/Wissensbereich und/oder von Aufgabenstellung/Forschungsfrage
- ▶ Herstellung von Objekten für diese Instanzen
- ▶ Herstellung von Klassen für die Objekten (impl. Definition von Klasseneigenschaften)
- ▶ Herstellung von Relationen zwischen Klassen
- ▶ Definition von Bedingungen
- ▶ Produktion von assertionalen Wissen

Übung 2: von logischer Erfassung eines Gegenstandsbereichs zu Ontologie

- ▶ Gegenstandsbereich: Römische Epische Dichtung
- ▶ Herstellung von Klassen
- ▶ Herstellung von Relationen zwischen Klassen
- ▶ Herstellung von Objekten

Übung 2: von logischer Erfassung eines Gegenstandsbereichs zu Ontologie

- ▶ Gegenstandsbereich: Römische Epische Dichtung
- ▶ Herstellung von Klassen
- ▶ Herstellung von Relationen zwischen Klassen
- ▶ Herstellung von Objekten

Übung 2: von logischer Erfassung eines Gegenstandsbereichs zu Ontologie

- ▶ Gegenstandsbereich: Römische Epische Dichtung
- ▶ Herstellung von Klassen
- ▶ Herstellung von Relationen zwischen Klassen
- ▶ Herstellung von Objekten

Übung 2: von logischer Erfassung eines Gegenstandsbereichs zu Ontologie

- ▶ Gegenstandsbereich: Römische Epische Dichtung
- ▶ Herstellung von Klassen
- ▶ Herstellung von Relationen zwischen Klassen
- ▶ Herstellung von Objekten

Typen von Ontologien

- ▶ **Domain Ontology:** Begriffe eines großen Gegenstandsbereichs
- ▶ Task Ontology: Begriffe für Aktivität oder Aufgabe
- ▶ Application Ontology: Zusammenstellung von Domain Ontologies and Task Ontologies für konkrete Gegenstandsbereiche/Aufgaben

Typen von Ontologien

- ▶ Domain Ontology: Begriffe eines großen Gegenstandsbereichs
- ▶ Task Ontology: Begriffe für Aktivität oder Aufgabe
- ▶ Application Ontology: Zusammenstellung von Domain Ontologies and Task Ontologies für konkrete Gegenstandsbereiche/Aufgaben

Typen von Ontologien

- ▶ Domain Ontology: Begriffe eines großen Gegenstandsbereichs
- ▶ Task Ontology: Begriffe für Aktivität oder Aufgabe
- ▶ Application Ontology: Zusammenstellung von Domain Ontologies and Task Ontologies für konkrete Gegenstandsbereiche/Aufgaben

Wie soll man eine Ontologie verstehen

- ▶ Closed World Assumption: die Ontologie ist vollständig und abgeschlossen (die Ontologie beinhaltet alles, was es gibt UND es gibt nur das, was die Ontologie beinhaltet) und alle Aussagen sind explizit spezifiziert ()
- ▶ Open World Assumption: die Ontologie ist unvollständig (alles was die Ontologie beinhaltet, gibt es ABER die Ontologie beinhaltet nicht alles, was es gibt), und underspezifiziert (wenn etwas nicht explizit ausgeschlossen ist, dann kann es geben)

Wie soll man eine Ontologie verstehen

- ▶ Closed World Assumption: die Ontologie ist vollständig und abgeschlossen (die Ontologie beinhaltet alles, was es gibt UND es gibt nur das, was die Ontologie beinhaltet) und alle Aussagen sind explizit spezifiziert ()
- ▶ Open World Assumption: die Ontologie ist unvollständig (alles was die Ontologie beinhaltet, gibt es ABER die Ontologie beinhaltet nicht alles, was es gibt), und underspezifiziert (wenn etwas nicht explizit ausgeschlossen ist, dann kann es geben)

Formalisierung von Ontologien

- ▶ Resource Description Framework (RDF): nur Syntax (ein Standard von W3C)
- ▶ RDF Schema (RDFS): Syntax und grundlegendes Vokabular, um Klassen, Attribute und Bedingungen zu modellieren
- ▶ XML, JSON, Terse RDF Triple Language (Turtle): Beschreibungssprachen für die Syntax von RDFS

Formalisierung von Ontologien

- ▶ Resource Description Framework (RDF): nur Syntax (ein Standard von W3C)
- ▶ RDF Schema (RDFS): Syntax und grundlegendes Vokabular, um Klassen, Attribute und Bedingungen zu modellieren
- ▶ XML, JSON, Terse RDF Triple Language (Turtle): Beschreibungssprachen für die Syntax von RDFS

Formalisierung von Ontologien

- ▶ Resource Description Framework (RDF): nur Syntax (ein Standard von W3C)
- ▶ RDF Schema (RDFS): Syntax und grundlegendes Vokabular, um Klassen, Attribute und Bedingungen zu modellieren
- ▶ XML, JSON, Terse RDF Triple Language (Turtle): Beschreibungssprachen für die Syntax von RDFS

Formalisierung mittels Resource Description Framework (RDF)

► Triples: Subjekt – Prädikat – Objekt

- Lyriker – ist – Dichter
 - Dichter – schreibt – Gedicht
 - Dichter – kreiert – litFigur
 - Homer – ist – Dichter
 - Durs Grünbein ist geboren in Dresden
 - Vergil ist geboren 15.10.70 v.u.Z.
-
- Subjekte und Prädikate müssen Ressourcen sein
 - Objekte können Ressourcen oder “Literale” sein

Formalisierung mittels Resource Description Framework (RDF)

- ▶ Triples: Subjekt – Prädikat – Objekt
 - ▶ Lyriker – ist – Dichter
 - ▶ Dichter – schreibt – Gedicht
 - ▶ Dichter – kreiert – litFigur
 - ▶ Homer – ist – Dichter
 - ▶ Durs Grünbein ist geboren in Dresden
 - ▶ Vergil ist geboren 15.10.70 v.u.Z.
- ▶ Subjekte und Prädikate müssen Ressourcen sein
- ▶ Objekte können Ressourcen oder “Literale” sein

Formalisierung mittels Resource Description Framework (RDF)

- ▶ Triples: Subjekt – Prädikat – Objekt
 - ▶ Lyriker – ist – Dichter
 - ▶ Dichter – schreibt – Gedicht
 - ▶ Dichter – kreiert – litFigur
 - ▶ Homer – ist – Dichter
 - ▶ Durs Grünbein ist geboren in Dresden
 - ▶ Vergil ist geboren 15.10.70 v.u.Z.
- ▶ Subjekte und Prädikate müssen Ressourcen sein
- ▶ Objekte können Ressourcen oder “Literale” sein

Formalisierung mittels Resource Description Framework (RDF)

- ▶ Triples: Subjekt – Prädikat – Objekt
 - ▶ Lyriker – ist – Dichter
 - ▶ Dichter – schreibt – Gedicht
 - ▶ Dichter – kreiert – litFigur
 - ▶ Homer – ist – Dichter
 - ▶ Durs Grünbein ist geboren in Dresden
 - ▶ Vergil ist geboren 15.10.70 v.u.Z.
- ▶ Subjekte und Prädikate müssen Ressourcen sein
- ▶ Objekte können Ressourcen oder “Literale” sein

Formalisierung mittels Resource Description Framework (RDF)

- ▶ Triples: Subjekt – Prädikat – Objekt
 - ▶ Lyriker – ist – Dichter
 - ▶ Dichter – schreibt – Gedicht
 - ▶ Dichter – kreiert – litFigur
 - ▶ Homer – ist – Dichter
 - ▶ Durs Grünbein ist geboren in Dresden
 - ▶ Vergil ist geboren 15.10.70 v.u.Z.
- ▶ Subjekte und Prädikate müssen Ressourcen sein
- ▶ Objekte können Ressourcen oder “Literale” sein

Formalisierung mittels Resource Description Framework (RDF)

- ▶ Triples: Subjekt – Prädikat – Objekt
 - ▶ Lyriker – ist – Dichter
 - ▶ Dichter – schreibt – Gedicht
 - ▶ Dichter – kreiert – litFigur
 - ▶ Homer – ist – Dichter
 - ▶ Durs Grünbein ist geboren in Dresden
 - ▶ Vergil ist geboren 15.10.70 v.u.Z.
- ▶ Subjekte und Prädikate müssen Ressourcen sein
- ▶ Objekte können Ressourcen oder “Literele” sein

Formalisierung mittels Resource Description Framework (RDF)

- ▶ Triples: Subjekt – Prädikat – Objekt
 - ▶ Lyriker – ist – Dichter
 - ▶ Dichter – schreibt – Gedicht
 - ▶ Dichter – kreiert – litFigur
 - ▶ Homer – ist – Dichter
 - ▶ Durs Grünbein ist geboren in Dresden
 - ▶ Vergil ist geboren 15.10.70 v.u.Z.
- ▶ Subjekte und Prädikate müssen Ressourcen sein
- ▶ Objekte können Ressourcen oder “Literele” sein

Formalisierung mittels Resource Description Framework (RDF)

- ▶ Triples: Subjekt – Prädikat – Objekt
 - ▶ Lyriker – ist – Dichter
 - ▶ Dichter – schreibt – Gedicht
 - ▶ Dichter – kreiert – litFigur
 - ▶ Homer – ist – Dichter
 - ▶ Durs Grünbein ist geboren in Dresden
 - ▶ Vergil ist geboren 15.10.70 v.u.Z.
- ▶ Subjekte und Prädikate müssen Ressourcen sein
- ▶ Objekte können Ressourcen oder “Literele” sein

Formalisierung mittels Resource Description Framework (RDF)

- ▶ Triples: Subjekt – Prädikat – Objekt
 - ▶ Lyriker – ist – Dichter
 - ▶ Dichter – schreibt – Gedicht
 - ▶ Dichter – kreiert – litFigur
 - ▶ Homer – ist – Dichter
 - ▶ Durs Grünbein ist geboren in Dresden
 - ▶ Vergil ist geboren 15.10.70 v.u.Z.
- ▶ Subjekte und Prädikate müssen Ressourcen sein
- ▶ Objekte können Ressourcen oder “Literele” sein